

Posudek oponenta diplomové práce

Název práce: Obloukový silniční most

Autor práce: Bc. Jakub Skočdopole

Oponent práce: Ing. et Ing. Petr Páleník

Popis práce:

Předložená diplomová práce se zabývá návrhem a posouzením silničního obloukového mostu s horní nosnou konstrukcí přes hluboké údolí. Podkladem pro práci byla situace a podélný profil přemostňované překážky. Byly vypracovány dvě předběžné varianty přemostění:

- 1) Spojitá nosná konstrukce dvoutrámového průřezu o 17 polích s typickým rozpětí 25,0 m s obloukem o rozpětí 230 m a vzepětím 50 m
- 2) Spojitá nosná konstrukce komorového průřezu o 6 polích rozpětí 66,2 + 65,6 + 58,3 + 46,5 + 58,3 + 65,6 + 66,2 m s obloukem o rozpětí 260 m a vzepětím 35 m

Diplomant se dále pro podrobný návrh a posouzení zaměřil na variantu 2. Osa mostu je vedena v přímé, převáděná komunikace je kategorie S 9,5/80 s krajními chodníky o průchozí šířce 1,0 m. Nosná konstrukce komorového průřezu je po délce konstantní výšky 3,3 m, šířka NK je 12,5 m. Tloušťka dolní desky je v oblasti podpor náběhovaná, stěny jsou konstantní tloušťky. Nosná konstrukce je na opěrách uložena na dvojici hrcových ložisek, pilíře P2 a P7 částečně plného a částečně dvojkomorového průřezu jsou vetknuté do základů oblouků i do nosné konstrukce. Pilíře P3 a P6 jsou tvořeny kyvnými stojkami plného průřezu. Ve střední části je oblouk spojen s mostovkou a současně tvoří její dno. Samotný oblouk je částečně komorového průřezu, částečně plného. Průřez oblouku je půdorysně i výškově proměnný, v podélném směru je křivka oblouku na základě studie výslednicové čáry tvořena lomenou křivkou. Z hlediska technologie výstavby byl oblouk budován pomocí letmé betonáže s dočasným vyvěšováním přes montážní pylon, nosná konstrukce pak byla budována po polích na pevné skruži uložené na již hotovém oblouku.

Práce je rozdělena na textovou část, výkresové přílohy, statický výpočet, studii tvaru oblouku. Veškeré předložené výkresy jsou zpracovány digitálně v prostředí AutoCAD s podporou 3D modelování pomocí SW Rhinoceros a Grsshopper. Výkresové přílohy obsahují přehledné výkresy, výkres soudržné a nesoudržné předpínací výztuže, schéma výztuže nosné konstrukce a schéma výztuže oblouku. Práce je také doplněna základními vizualizacemi konstrukce dávajícími představu o jejím prostorovém působení v krajině.

Těžiště práce bylo věnováno nalezení správného tvaru oblouku a fázovanému výpočtu postupu výstavby. Konstrukce byla posouzena v rozhodujících fázích výstavby i v definitivním stavu. Konstrukce byla řešena pomocí několika výpočetních modelů programem MIDAS NX – základní 2D prutový výpočetní model celé konstrukce včetně fází výstavby pro výpočet stálých a proměnných zatížení a reologických účinků (TDA). Tento model byl doplněn předběžnými modely

pro nálezní tvaru oblouku a návrh předpětí v nosné konstrukci. Příčný směr byl řešen prutovým výsekovým modelem v programu Scia Engineer.

Součástí statického výpočtu jsou základní grafické výstupy vnitřních sil a napětí během výstavby i v definitivním stavu. Je proveden posudek pro mezní stavy únosnosti a použitelnosti pro vybrané řezy nosné konstrukce v podélném a příčném směru. Dále je provedeno základní ověření oblouku a vzpěr. Posouzení jsou provedena dle platných návrhových norem ČSN EN. Založení nebylo v rámci diplomové práce řešeno.

Hodnocení práce:

	Výborné	Velmi dobré	Dobré	Nevyhovující
1. Odborná úroveň práce	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Vhodnost použitých metod a postupů	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Využití odborné literatury a práce s ní	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Formální, grafická a jazyková úprava práce	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Splnění požadavků zadání práce	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Komentář k bodům 1. až 5.:

Diplomant si zvolil náročnou konstrukci jak z hlediska samotného statického působení, tak rozsahem zohledňujícím technologii a postup výstavby. Diplomant ve své práci prokázal porozumění principu statického působení konstrukce (nalezení optimálního tvaru oblouku, návrh předpětí) a zvládl její způsob modelování včetně náročného postupu výstavby (letmá betonáž oblouku a jeho dočasné vyvěšování) se zohledněním časově závislých vlastností betonu. Diplomant ovládá software, který je v současnosti v rámci praxe nepostradatelný. Přeložená práce je členěna logicky a přehledně. Výpočty a posudky jsou sestaveny v duchu návrhových norem. Grafická úroveň diplomové práce je na vysoké úrovni.

Připomínky a dotazy k práci:

K diplomové práci mám tyto připomínky a dotazy:

- 1) Pro výpočet konstrukce byly vzhledem k rozsáhlosti práce přijaty zjednodušující předpoklady. Nebylo počítáno například s nerovnoměrnou teplotou, zatížení větrem či nerovnoměrnými poklesy podpěr.
- 2) V diplomové práci nebylo řešeno založení – uvedený typ konstrukce s ohledem na značnou horizontální reakci z oblouku se obvykle realizuje v podmínkách skalního podloží. Navržené horizontální vrtané piloty jsou nerealizovatelné.
- 3) Z koncepčního hlediska byl pro nenáběhovabnou konstrukci ne zcela vhodně zvolen poměr krajních polí, kdy diplomant konstatuje nedostatečnost soudržného předpětí v krajních polích a doplňuje nesoudržné externí předpětí. Současně je z trasování zřejmé, že soudržné předpětí plně nevyužívá konstrukční výšku.
- 4) Třída betonu nosné konstrukce je zvolena poměrně vysoká C 50/60, přičemž není zdaleka využito tlakové pevnosti betonu. Z jakého důvodu byla volena tato třída betonu?

- 5) Z diplomové práce není zcela zřejmý navržený postup betonáže / předpínání nosné konstrukce:
- a. Zejména betonáž pole 4 a související deaktivace dočasných závěsů je rozdělena do čtyř částí?
 - b. Krajní pole u opěr jsou vybudována na počátku výstavby, ale předpínána jsou až na závěr výstavby?
 - c. Část přepínacích kabelů je jednostranně napínána z opěry až ke střednímu poli P4 (délka kabelů cca 130 m)?
- 6) Při posudcích omezení napětí prováděných ve fázích výstavby není zohledněno proměnné zatížení během výstavby – staveništní zatížení a účinky teploty.

Při obhajobě doporučuji zaměřit se na připomínky č. 4 a 5.

Závěr:

Předložená diplomová práce je svým rozsahem a obsahem v souladu s požadavky zadání. Práce je zpracována přehledně a diplomant prokázal znalost statického působení zvolené konstrukce, jakož i základní znalost návrhových norem a předpisů. Uvedené připomínky nemají za cíl snížit úroveň předložené práce ani úroveň znalostí diplomanta. Připomínky vyplývají z omezených zkušeností diplomanta se zpracováním skutečného projektu v praxi a z náročnosti vlastní konstrukce. Účelem připomínek není snížit úroveň předložené práce ani úroveň znalostí diplomanta.

Klasifikační stupeň podle ECTS: **B /1,5**

Datum:

Podpis oponenta práce: